



# Arbeitspapiere und Materialien zur deutschen Sprache

---

Reinhold Schmitt (Hg.)

## **Unterricht ist Interaktion!** **Analysen zur *De-facto*-Didaktik**

armades

Herausgegeben vom Institut für Deutsche Sprache

41

## **Das Chemieexperiment: Inszenierung im naturwissenschaftlichen Unterricht**

### **1. Einleitung**

„Das Experiment nimmt im gesamten Chemieunterricht eine zentrale Stellung ein und wird in methodischen Varianten vermittelt und reflektiert“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004). So lautet es in den didaktischen Prinzipien der Bildungsstandards für gymnasialen Chemieunterricht. Das lehrerseitige Chemieexperiment ist dabei eine mögliche Variante, „Einblicke in die Arbeitsweisen und die Denkweisen der Chemie“ (ebd.) zu geben.

Doch wie gelingt es dem Lehrer, die zentrale Anforderung des Chemieexperiments und die damit zusammenhängenden Aufgaben zu bearbeiten? Mit der inhaltlich-thematischen Verortung des Experiments im Unterrichtsverlauf, dem Aufbau der Versuchapparatur, der praktischen Durchführung des Experiments, die nicht selten eine hohe Konzentration des Lehrers erfordert und der permanent zu bearbeitenden Aufgabe, die Arbeitsschritte für die Schüler verstehbar zu machen, sind nur einige dieser Anforderungen benannt. Hinzu kommt das Interaktionsmanagement (Schmitt 2009), da die Schüler auf das Experiment und Störungen bearbeitet werden müssen und auf Nebenkommunikation einzugehen ist.

Darüber hinaus gilt das Experiment in den Naturwissenschaften neben der Wissenserzeugung als paradigmatische Form der Wissensdemonstration im naturwissenschaftlichen Unterricht. Ein Spezifikum des Chemieunterrichts ist daher die Demonstration und Verkörperung des Wissens im Gegensatz zu der vorwiegend auf Verbalität basierenden Wissensvermittlung in sozial- und geisteswissenschaftlichen Unterrichtsfächern.

Ziel dieser Fallstudie ist es, auf der Grundlage eines Videoausschnittes die Unterrichtsphase eines Chemieversuchs in seiner Anforderungsstruktur zu rekonstruieren und aufzuzeigen, welche Bearbeitungsverfahren der Lehrer einsetzt, um sein auf das Experiment bezogenes Unterrichtsziel zu realisieren.

Nach einer kurzen Beschreibung des Videoausschnittes (Kap. 2) folgt der erste empirische Teil der Studie, der in zwei Abschnitte unterteilt ist. Im ersten Abschnitt rekonstruiere ich das spezifische Anforderungsprofil (Kap. 3.1), das für jeden Chemielehrer während einer Versuchsphase zentral ist. Im zweiten

Abschnitt stelle ich die von dem Lehrer eingesetzten sprachlich-interaktiven Verfahren vor, mit welchen er die Anforderungen lokal bearbeitet (Kap. 3.2). Im zweiten empirischen Teil der Studie konzentriere ich mich auf das Verfahren der *Inszenierung*, das die lokalen Verfahren zusammenbindet und über den gesamten Zeitraum der Versuchsphase zum Einsatz kommt (Kap. 4).

Im abschließenden Teil des Beitrags werde ich die didaktischen Implikationen der empirischen Analyseergebnisse reflektieren (Kap. 5). Hier geht es darum, welche konkrete didaktische Schlussfolgerung aus den bisherigen Analyseergebnissen zu ziehen ist. Welcher praktikable Vorschlag kann für die didaktische Umsetzung unterbreitet werden und worin manifestiert sich die in der Praxis verankerte Didaktik des Lehrers? In diesem Rahmen sollen auch Chancen und Risiken der eingesetzten Verfahren vorgestellt und punktuell Handlungsalternativen entworfen werden.

## 2. Der Ausschnitt

Der Ausschnitt zeigt eine Sequenz aus dem Chemieunterricht einer gymnasialen 9. Klasse zum Thema 'Säuren und Basen'. Im Rahmen einer Reihe von Demonstrationsversuchen zu chemischen und physikalischen Eigenschaften von Säuren führt der Lehrer einen Versuch zur zersetzenden Wirkung von Schwefelsäure durch. Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung werden dabei auf eine spezifische, für die Schüler zugeschnittene Weise realisiert, die sich deutlich von den vorangehenden und nachfolgenden Aktivitäten unterscheidet.

Um diese spezifische Durchführung des Zersetzungsversuches in ihrer Gesamtgestalt zu erfassen, erfolgt die Auswahl des Ausschnittes so, dass der Abschluss der vorangegangenen Unterrichtsphase und der Beginn der darauf folgenden Unterrichtsphase ebenfalls berücksichtigt werden. Darüber hinaus trägt diese Segmentierung in inhaltlich-thematischer Hinsicht der Tatsache Rechnung, dass es sich nicht um einen einzelnen Versuch handelt, sondern um eine ganze Reihe von Demonstrationsversuchen, die alle unter dem gemeinsamen Thema 'Eigenschaften von Säuren' stehen:

Vor dem Demonstrationsversuch diskutiert der Lehrer mit den Schülern über den sauren Geschmack von Salzsäure. In diesem Zusammenhang dürfen die Schüler einige Tropfen verdünnter Salzsäure aus einem Becherglas probieren. Der Lehrer erläutert den Schülern, weshalb die verdünnte Säure problemlos probiert werden darf und bringt die Unterrichtsphase mit dem Abstellen des Becherglases auf dem Lehrerpult zum Abschluss.

Nach dem Zersetzungsversuch positioniert sich der Lehrer hinter dem Lehrerpult, erläutert seine Aktivitäten retrospektiv und rekapituliert sie fachsprachlich.

### 3. Die Fallanalyse

#### 3.1 Die lokalen Anforderungen an den Lehrer

Die Rekonstruktion des Anforderungsprofils anhand dieses einen spezifischen Falls darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich bei dem Chemieexperiment um eine Unterrichtsphase handelt, die für Chemieunterricht paradigmatisch ist und damit eine Standard-Situation für Chemielehrer darstellt.

Anders als die vom Lehrer eingesetzten Lösungsverfahren, die immer optional sind und damit Handlungsalternativen zulassen, ist das hier vorgestellte Anforderungsprofil für Versuchsphasen charakteristisch. Bei der Analyse geht es mir weniger darum, eine möglichst ausführliche und vollständige Liste von Anforderungen zu erhalten, als um eine Extraktion der zentralen Hauptanforderungen, die der Lehrer während des Versuchs bearbeiten muss.

##### 3.1.1 Die praktische Durchführung des Chemieversuches

Es ist in gewisser Weise redundant, die Anforderung der praktischen Durchführung des Chemieversuches während einer Versuchssequenz als zentral zu bezeichnen: Denn kein Baumwolltuch lässt sich alleine durch Worte zersetzen und keine Versuchsaapparatur durch Gedanken aufbauen. Der Lehrer muss praktisch aktiv werden und die Laborgeräte und Substanzen für den geplanten Versuch arrangieren. Bild 1 zeigt das vollständige Arrangement der Objekte für den Zersetzungsversuch mit Schwefelsäure.



Bild 1



Bild 2

Doch um diesen Soll-Zustand zu erreichen, musste der Lehrer die Objekte von unterschiedlichen Stellen des Chemikaliertisches herbeiholen (Bild 2) und als geeignete Versuchapparatur aufbauen. Um beispielsweise das Stativ an einen zentralen, sichtbaren Platz auf das Pult zu stellen, muss der Lehrer den Zeigestock von dem vorderen Rand des Pultes, auf den er ihn im vorangegangenen Demonstrationsversuch abgelegt hatte, auf den hinteren Rand deponieren.



Bild 3

Während er den Stock mit der linken Hand umplatziert, hält er das Stativ kontinuierlich in der rechten Hand (Bild 3). Dadurch wird das Stativ im Gegensatz zu dem „störenden“ Zeigestock regelrecht mit Bedeutung aufgeladen: Der Lehrer verdeutlicht damit den Schülern, was im folgenden Versuchsverlauf relevant sein wird. Noch sichtbarer wird die Bedeutung des Stativs in dem Moment, als der Lehrer das Klassenbuch zur Seite räumt (Bild 4). Objektiv betrachtet, stört das Klassenbuch im Gegensatz zum Zeigestock nämlich nicht und müsste daher nicht notwendigerweise weggeräumt werden.



Bild 4

Indem der Lehrer aktiv für den folgenden, neuen Versuch Platz schafft, verdeutlicht er dessen Relevanz und fokussiert damit seine Schüler vor. Er ist den räumlichen Kontingenzen (vgl. Einleitung i.d.Bd.) notgedrungen ausgeliefert, aber er kann sie genau für seine Zwecke einsetzen und hinsichtlich seiner eigenen Zielorientierung nutzen (vgl. Kap. 3.2.3). Eine zentrale und folgenreiche Konsequenz, die aus der Anforderung, Gegenstände aufräumen und arrangieren zu müssen resultiert, ist die weitgehende ‘Absorbiertheit’ des Lehrers, die besonders in seinem Blickverhalten deutlich wird (vgl. Bild 3 und 4):

Die Nutzung räumlicher Kontingenzen heißt immer auch, einen Überblick über die lokalen räumlichen Strukturen zu behalten und demzufolge gegebenenfalls den Blick von den Schülern abzuwenden.

Darüber hinaus arbeitet der Chemielehrer bei dem Zersetzungsversuch mit einer stark ätzenden Substanz. Solche gefährlichen Chemikalien verlangen gerade im Schulkontext einen äußerst pfleglichen Umgang. Es wäre für den Lehrer riskant, eine derartige Substanz vor ihrem eigentlichen Einsatz auf dem Pult bereitzustellen, wo durch das Aufräumen, Umräumen und Arrangieren verschiedener Objekte die Gefahr groß ist, dass sie umfällt und Schaden anrichtet. Gleichzeitig muss der Lehrer seine Konzentration durch den Umgang mit stark ätzender Schwefelsäure verstärkt auf die Handhabung der Säure richten und wird dadurch ebenfalls in gewisser Weise ‘absorbiert’: Er kann seine Konzentration nur eingeschränkt dafür verwenden, die Schüler im Blick zu behalten oder auf Schülermeldungen einzugehen.

### 3.1.2 Wissensvermittlung

Mit der *praktischen Durchführung des Chemieversuches* scheint auf den ersten Blick eine Anforderung beschrieben, die in der Absorbiertheit des Lehrers zwar Konsequenzen für die Schüler hat, primär aber nur lehrergerichtet ist. Die Tatsache, dass es sich um eine von Schülern und Lehrer hergestellte Interaktionssituation handelt, in der sich beide Parteien wechselseitig wahrnehmen (siehe Einleitung i.d. Bd.), wird erst vollständig evident, wenn man diese Anforderung in Zusammenhang mit der Wissensvermittlung betrachtet.

Der Lehrer führt den Demonstrationsversuch nicht einfach durch, weil Chemieversuche Teil des institutionell vorgegebenen Schulcurriculums sind. Er führt ihn vielmehr für seine Schüler durch; er führt etwas vor einem Publikum, d.h. Zuschauern oder – genauer – Beobachtern vor, um ihnen ein bestimmtes Wissen zu vermitteln. Der Lehrer wird nicht nur von den Schülern wahrgenommen, sondern er selbst nimmt wahr, dass er wahrgenommen wird. Diese Wahrnehmungswahrnehmungsstruktur (Goffman 1964; Luhmann 1984; Hau-

sendorf 2003) ist eine zentrale Voraussetzung für die Art und Weise, wie der Lehrer den Demonstrationsversuch durchführt:

Das schrittweise Zusammentragen, der Aufbau der für den Versuch relevanten Gegenstände und der Chemieversuch selbst stehen unter kontinuierlicher Beobachtung der Schüler. Der Lehrer muss seine Handlungsschritte für die Schüler transparent und verstehbar machen, will er diese kontinuierliche Beobachtung aufrecht erhalten. Eine Teilanforderung der Wissensvermittlung besteht also in der Verdeutlichung der praktischen Aktivitäten des Lehrers für die Schüler und zwar während ihres Vollzugs. Diese Verdeutlichung kann verbal oder körper-kommunikativ erfolgen, und es ist immer die Ermessenssache des Lehrers, sich lokal für die eine oder andere Variante zu entscheiden.

Im Fallbeispiel reduziert der Lehrer in signifikanter Weise seine verbalen Beiträge während des Versuches und fordert damit die Schüler dazu auf, seine Aktivitäten primär visuell zu verfolgen. Seine praktischen Aktivitäten sind als sichtbare Aktivitäten relevant. Er liefert keine Erklärungen dafür, weshalb Baumwolle durch Schwefelsäure zersetzt wird, sondern er macht die Chemie (visuell) wahrnehmbar, indem er die zersetzende Wirkung der Schwefelsäure vorführt. Das chemische Fachwissen, das ganz zentral auf die Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen bezogen ist, wird hier visuell vermittelt: Es wird verkörpert. Der Lehrer agiert vor der Klasse sichtbar als professioneller Chemiker, der Laborgeräte und Chemikalien arrangiert und fachkundig einsetzt.

Doch wie verdeutlicht er die 'Hauptrolle' der Schwefelsäure im Zersetzungsversuch im Gegensatz zu dem Baumwolltuch, das ihm 'nur' als Repräsentation für organisches Material dient? Aus der Reduktion der Verbalität zugunsten einer Visualisierung des Fachwissens ergibt sich folgende weitere Anforderung: Der Lehrer muss den Schülern körper-kommunikativ verdeutlichen, welches der von ihm benutzten Objekte das zentrale ist. Er steht also vor der Aufgabe, die Vielzahl an Objekten auf dem Lehrerpult (vgl. Bild 2) so durch seine Aktivitäten und sein Verhalten zu strukturieren, dass aus dem scheinbaren Durcheinander eine für die Schüler erkennbare, auf die Realisierung des Experiments bezogene Ordnung entsteht.

Zweifelsohne spielt Sprache bei der Wissensvermittlung ebenfalls eine bedeutende Rolle. Chemie als Naturwissenschaft zu erlernen, heißt auch, die Kompetenz zu erwerben, sie als Gegenstand sprachlich zu (er)fassen. Um über Chemie fachgemäß zu sprechen, benötigen die Schüler eine ganze Reihe von Fachbegriffen, mit welchen sie verbal Bezug nehmen können, einerseits auf die materiell vorhandenen Einzelobjekte im Chemieunterricht selbst ('Schwefelsäure' als die konkret vorhandene Flüssigkeit in der Glasflasche) und ande-

rerseits auf die dahinterstehenden allgemeinen Konzepte ('Schwefelsäure' als in der Welt existente Substanz). Dabei liegt es immer im Ermessen des Lehrers, wann er Wissen primär sprachlich vermittelt, z.B. wann er im Unterrichtsverlauf Fachbegriffe einführt.

Kehren wir zum Fallbeispiel zurück: Der Lehrer ist aufgrund der Durchführung des Chemieversuches weitgehend 'absorbiert'. In der Reduktion seiner verbalen Äußerungen wird seine Primärientzierung auf die Handhabung der Objekte evident. Während des gesamten Versuchsaufbaus realisiert er keine einzige fachsprachliche Äußerung, sondern nimmt nur umgangssprachlich auf seine Aktivitäten Bezug:

Beispiel aus dem Transkript (Zeilen 51-52, 64-68, 69, 71, 74):

- *n kleiner versuch noch mal zur (.) zersetzenden wirkung*
- *so ich hab jetzt hier einfach nur n stück (-) baumwollwindel- (3.22) nicht benutzt nur (2.0) gewaschen*
- *un nehm jetzt (4.66)*
- *upsa*
- *des egal*

Erst als er die Schwefelsäure auf das Baumwolltuch gibt, benutzt er den Fachbegriff „dickflüssig“, der auf den hohen Konzentrationsgrad der Schwefelsäure verweist. Nach einer Phase verbaler Abstinenz (Heidtmann/Föh 2007), in der er den Versuch zum Abschluss bringt, geht er dann schließlich zur sprachlichen Wissensvermittlung über und stellt gleichzeitig die praktischen Aktivitäten ein:

Beispiele aus dem Transkript (Zeilen 78, 94, 95, 96, 105-106):

- *die ist schon recht (-) dickflüssig*
- *das heißt diese baumwolle (--)*
- *is n organisches material*
- *und wird jetzt (.) zersetzt durch die schwefelsäure*
- *aber die struktur äh von der baumwolle wird so geschwächt*

Während des Demonstrationsversuchs, der den Lehrer in seiner gesamten Konzentration beansprucht, wäre es unter Umständen fatal, neue Fachbegriffe einzuführen. Gerade durch die Form des Versuchs als Visualisierung eines zentralen Bereiches des chemischen Fachwissens sind die Schüler auf das Sichtbare fokussiert. Die umgangssprachlichen Äußerungen des Lehrers signalisieren dabei zweierlei: Einerseits verdeutlichen sie die untergeordnete Be-



deutung der Verbalität, andererseits reflektieren sie die Konzentration des Lehrers auf den Versuchsprozess, die durch eine fachsprachlich-adäquate Beschreibung seiner Aktivitäten eher gestört würde.

Bei der Verkörperung von Wissen tritt die Sprache hinter den Augenschein zurück und die visuelle Wahrnehmung rückt in den Vordergrund. Dies ist auch der wesentliche Unterschied zwischen dem Demonstrationsexperiment und einem anderen Chemieversuch, der beispielsweise als Problematisierung eines Unterrichtsgegenstandes dient (Anton 2008). Die Demonstration der chemischen Reaktion durch den Lehrer lebt von der Beobachtung durch die Schüler. Ihnen wird ein zentraler Bereich chemischen Fachwissens durch den Versuch vorgeführt und in den Aktivitäten des Lehrers verkörpert.

### 3.1.3 Interaktionsmanagement

Management-Aktivitäten sind unterrichtsspezifische Anforderungen, die jeder Lehrer unabhängig von seinem jeweiligen Unterrichtsfach bearbeiten muss. Der Begriff des *Interaktionsmanagements* bezeichnet alle systematisierten und motivierten Verhaltensweisen der Interaktionsteilnehmer gemeint sind, „mit denen sie

- a) den Verlauf der Interaktion,
- b) die Interaktionsmodalität,
- c) die Interaktionsdynamik,
- d) ihr interaktives Beteiligungsformat und
- e) das thematische Profil

zielbezogen beeinflussen bzw. steuern“ (Schmitt 2009, S. 23).

Zu einer zentralen Anforderung zählt hierbei die Fokussierung der Schüler auf den aktuellen Unterrichtsgegenstand, d.h. in unserem Fall auf den Zersetzungsversuch mit Schwefelsäure. Einerseits ist es die Aufgabe des Lehrers, die thematische Einbettung des Versuches in den Gesamtzusammenhang der Stunde vorzunehmen und den Versuch gegebenenfalls anzukündigen, um die Schüler vorzubereiten oder genauer ‘vorzufokussieren’. Andererseits muss er dann die auf die Thematik gelenkte Orientierung der Schüler aufrecht erhalten und dafür sorgen, dass die Schüler dem Demonstrationsversuch im entscheidenden Moment ihre volle Aufmerksamkeit widmen.

Lehrer verfügen üblicherweise über zahlreiche Strategien, die Konzentration der Schüler für ihren jeweiligen Unterrichtsgegenstand zu überprüfen und aufrecht zu erhalten (vgl. Reitemeier i.d.Bd.). Neben verbalen Fokussierungsleistungen spielen dabei besonders Beobachtungs-Aktivitäten bzw. *Monitoring*-Aktivitäten (Goodwin 1980) eine große Rolle. Die Beobachtung der Schüler kann als wesentliche Voraussetzung für die Koordination der eigenen Aktivitäten des Lehrers mit den Verhaltensweisen und Beiträgen der Schüler gelten. Durch die kontinuierliche Beobachtung der Klasse kann er überprüfen, ob die Schüler dem Unterrichtsverlauf folgen (können), und ob inhaltlich-thematische oder sonstige Probleme auftreten. Insbesondere bei der Gesprächsorganisation ist der Blickkontakt mit den Schülern eine unabdingbare Voraussetzung (vgl. Einleitung i.d.Bd.).

Im vorliegenden Videoausschnitt muss der Lehrer darüber hinaus auf Schülerbeiträge eingehen, die alle selbstinitiativ von den Schülern ausgehen und expansiv sind: Sie schließen zwar an den Unterrichtsgegenstand 'Säuren und Basen' thematisch an, folgen aber nicht genau den lokalen Relevanzen, d.h. dem Zersetzungsversuch. Der Lehrer blickt nur bei dem ersten Schülerbeitrag zu dem betreffenden Schüler, während er die drei folgenden Beiträge zwar verbal kommentiert, aber mit dem Blick weiterhin seine eigenen praktischen Aktivitäten begleitet.

Die Absorbiertheit des Lehrers führt auch im Hinblick auf die Management-Aktivitäten dazu, dass er lokal nicht über die üblichen Strategien verfügt, um die Schüler auf den Versuch zu fokussieren. Er muss also ein alternatives Verfahren entwickeln, mit welchem er das seiner Zielorientierung entsprechende Beteiligungsformat der Schüler einholen kann (siehe Kap. 3.2.1).

#### 3.1.4 Begriffsdifferenzierung: Fach- und Unterrichtsspezifik

Das lehrerseitige, lokale Anforderungsprofil während des Chemieversuchs habe ich exemplarisch anhand dreier zentraler Aspekte beschrieben. Dabei bin ich zunächst auf die für die Videosequenz zentrale *fachspezifische Anforderung* der praktischen Durchführung des Chemieversuches eingegangen. Anschließend habe ich mich der Anforderung der Wissensvermittlung zugewandt, die einen Sonderstatus einnimmt, da sie – insbesondere im Chemieunterricht – nicht ausschließlich dem fachspezifischen bzw. dem unterrichtsspezifischen Anforderungsprofil des Lehrers zuzuordnen ist. Den Abschluss des Abschnitts bildeten dann die Management-Aktivitäten als *unterrichtsspezifische Anforderung*.

#### 3.1.4.1 Fachspezifische Anforderungen

*Fachspezifisch* sind solche Anforderungen, die ganz zentral mit dem entsprechenden Fach – hier Chemie – als Unterrichtsgegenstand zusammenhängen. Sie setzen eine auf dieses Fach ausgerichtete Professionalität für deren adäquate Bearbeitung voraus. Zu fachspezifischen Anforderungen zählen im Rahmen des Chemieunterrichts beispielsweise der Aufbau und die Durchführung von Chemieversuchen, die Handhabung von Laborgeräten, die Benutzung von Chemikalien und der für die Wissensvermittlung zentrale Umgang und Einsatz von Reaktionsgleichungen, Strukturformeln und Fachbegriffen.

Dabei unterscheidet sich das Anforderungsprofil des Chemielehrers von dem der Lehrer sozial- und geisteswissenschaftlicher Unterrichtsfächer insbesondere durch die praktischen Anforderungen, welche er im Laufe des Chemieunterrichts bearbeiten muss – vorausgesetzt, er hat kein rein theoretisches, sondern ein praxisorientiertes Konzept von Chemie.

#### 3.1.4.2 Unterrichtsspezifische Anforderungen

Zu *unterrichtsspezifischen Anforderungen* gehören hingegen diejenigen Aufgaben, die sich ganz allgemein aus der institutionell strukturierten Interaktionssituation 'Unterricht' ergeben und als solche grundsätzlich für jeden Lehrer relevant sind. Ein Beispiel für eine derartige Anforderung sind Management-Aktivitäten: Lehrer stehen vor der Aufgabe, Schüler auf den entsprechenden Unterrichtsgegenstand zu fokussieren, sie bearbeiten Unterrichtsstörungen, leiten Diskussionen und sind verantwortlich für die Organisation und Struktur der jeweiligen Arbeitsformen (Gruppen-/Einzelarbeit, Plenumsdiskussion, Lehrer-Schüler-Gespräch etc.).

### 3.2 Sprachlich-interaktive Bearbeitungsverfahren

In Kapitel 3.1 haben sich auf Grundlage des Videoausschnittes drei Anforderungen als zentral erwiesen, die der Lehrer durch unterschiedliche Verfahren bearbeitet:

- a) die praktische Durchführung des Chemieversuchs,
- b) die Wissensvermittlung und
- c) Management-Aktivitäten.

Die Grundlage aller Bearbeitungsverfahren besteht in dem Verhältnis von Verbalität und Visualität. Die beiden Größen beeinflussen sich insofern wechselseitig, als die Reduktion der einen Größe immer zu einer Zunahme der ande-

ren führt: Verzichtet der Lehrer zeitweise auf sprachliche Äußerungen, werden in dieser Phase seine praktischen Aktivitäten als zentral ausgewiesen. Demzufolge besteht die Aufgabe der Schüler primär im Beobachten, d.h. im visuellen Wahrnehmen. So sind die Verfahren *Fokussierung durch Informationsreduktion*, *präsentatives Aufbauen* und *Verkörperung chemischer Eigenschaften* durch das Primat der Visualität charakterisiert.

Die *verbale Verstehensabsicherung* ist hingegen ein Verfahren, in welchem der Lehrer sprachlich aktiv wird, um seine Handlungsziele zu erreichen. Die Sprache rückt in den Vordergrund und lässt das visuell Wahrnehmbare in seiner Relevanz zurücktreten.

Dem Verfahren der *Modalitätssynchronisierung* kommt hierbei eine Sonderstellung zu, da der Lehrer seine verbalen Aktivitäten gerade dazu nutzt, die Relevanz seines praktischen Tuns, d.h. seine Sichtbarkeit zu verdeutlichen.

Bei der folgenden Rekonstruktion der Bearbeitungsverfahren werde ich der Logik des Versuchsaufbaus folgen und die einzelnen Verfahren in der Reihenfolge vorstellen, in der sie zum Einsatz kommen. Die Übergänge zwischen den einzelnen Verfahren und zwischen den durch sie bearbeiteten Anforderungen sind fließend und nicht immer klar voneinander zu trennen. Einige Verfahren kommen gleichzeitig zum Einsatz, können jedoch als eigenständige Verfahren betrachtet werden, indem man eine mehr unterrichtsspezifische oder mehr fachspezifische Perspektive bei der Analyse einnimmt.

### 3.2.1 Fokussierung durch Informationsreduktion

In der Sequenz vor dem Zersetzungsversuch ist der Lehrer primär verbal aktiv und diskutiert mit den Schülern über den sauren Geschmack von Salzsäure. Er steht vor dem Lehrerpult zur Klasse orientiert und hält ein Becherglas mit Salzsäure in der Hand. Mit dem Abstellen des Becherglases bringt er das Thema zum Abschluss und stellt seine verbalen Aktivitäten für die folgenden fünfzehn Sekunden ein.

48 LE: (--)

49       äh::m

50       (14.47)

In dieser Zeit läuft er zum Chemikalentisch, wo er ein Stativ holt, welches er anschließend in der Mitte des Pultes aufbaut. Die Gesprächspause des Lehrers steht im klaren Kontrast zu der vorangegangenen Diskussionsphase und wird für die Schüler daher umso auffälliger. Der Lehrer verzichtet 'hörbar' auf jegliche verbale Verdeutlichung seiner praktischen Aktivitäten: Weder referiert er

auf das Stativ, noch erläutert er den Schülern sein Vorgehen bei dem Versuchsaufbau. Seine praktischen Aktivitäten finden in der Sprache keinen Niederschlag. Das führt dazu, dass sie vor allem als praktische Aktivitäten 'sichtbar' und bedeutsam werden. Die Schüler werden durch die signifikante Informationsreduktion auf das visuell Wahrnehmbare fokussiert und sind zu diesem Zeitpunkt nicht mehr als Gesprächs- bzw. Diskussionspartner, sondern als Beobachter gefordert.

Die Wirksamkeit der Informationsreduktion als Verfahren zur Fokussierung der Schüler wird an vielen Stellen des Videoausschnittes deutlich. Die Schüler werden vom Lehrer in besonderer Weise „in die Pflicht genommen“. Während des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung sind sie diejenigen, die den Lehrer kontinuierlich beobachten. Dies setzt ein stabiles Vertrauensverhältnis des Lehrers gegenüber den Fähigkeiten der Schüler zur eigenen interpretativen Tätigkeit voraus. Hier sei nur kurz auf eine Situation zu einem späteren Zeitpunkt verwiesen, als der Lehrer für einen Moment die Versuchsausrüstung durch seine Körperposition verdeckt und die Schülerin Jana sofort Beschwerde einreicht:

82 JA: |ich SEH:: nix|  
83 |quengelnd |

Das Verfahren *Fokussierung durch Informationsreduktion* kommt in dem Fallbeispiel immer gleichzeitig mit dem Verfahren *präsentatives Aufbauen* zum Einsatz. Es hat mit letzterem gemein, dass sich beide Verfahren durch eine Verbalitätsreduktion bzw. -minimierung auszeichnen. Es unterscheidet sich von dem *präsentativen Aufbauen* in seiner Eigenschaft, unterrichtsspezifische Anforderungen zu bearbeiten. Der Lehrer bearbeitet mit ihm Interaktionsmanagement-Aktivitäten (vgl. Kap. 3.1.3): Er fokussiert die Schüler auf den aktuellen Unterrichtsgegenstand.

Die Anwendung eines solchen Verfahrens ist auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Fächern durchaus denkbar. Beispielsweise könnte ein Deutschlehrer zu Unterrichtsbeginn ein Gedicht auf die Tafel projizieren, ohne sofort Arbeitsanweisungen zu geben, um die Schüler auf den neuen Unterrichtsgegenstand zu fokussieren und sie selbst tätig werden zu lassen (durch Lesen oder Nachdenken).

Hinsichtlich der zeitlichen Position des Verfahrens wird auf der Grundlage meines Fallbeispiels und des fingierten Beispiels im Deutschunterricht Folgendes deutlich: Die *Fokussierung durch Informationsreduktion* ist ein zeit-

lich frühes Verfahren innerhalb einer Unterrichtsphase und ist insbesondere durch seine Kontrastivität zu verbal aktiven Unterrichtsphasen effizient.

### 3.2.2 Verbale Verstehensabsicherung

Folgen wir dem Lehrer weiter bei seinem Versuchsaufbau: Nach der fast 15 Sekunden langen Gesprächspause kündigt er den Zersetzungsversuch schließlich verbal an.

50 LE: (14.47)

51       n kleiner versuch noch mal zur (.)

52       zersetzenden wirkung

Mit der Äußerung liefert der Lehrer eine auf seine Aktivitäten bezogene Information, die einerseits rückwirkend, d.h. retrospektiv seine Aktivitäten während der Gesprächspause rahmt und die andererseits projektiv die folgenden Aktivitäten als zum Versuch zugehörig ausweist. Damit stellt der Lehrer sicher, dass wirklich alle Schüler seine praktischen Aktivitäten nachvollziehen und einordnen können.

Die *verbale Verstehensabsicherung* ist eine Reaktion auf das vorangegangene Verfahren *Fokussierung durch Informationsreduktion*: Verzichtet der Lehrer zulange auf verbale Aktivitäten, läuft er Gefahr, die Schüler nicht bei der Stange halten zu können. Außerdem entgeht er mit der *verbalen Verstehensabsicherung* dem Risiko, die schwächeren Schüler zu überfordern, deren Fähigkeit, die praktischen Aktivitäten des Lehrers selbstständig zu interpretieren, weniger ausgebildet ist.

So reagiert er auch mit den übrigen, wenigen verbalen Äußerungen immer auf Phasen verbaler Abstinenz. Nachdem der Lehrer beispielsweise das Baumwolltuch an dem Stativ drapiert hat, sagt er:

64 LE: SO ich hab jetzt hier einfach nur

65       n STÜCK (-)

66       BAUmwollwindel

67       (3.22)

68       NICHT beNUTZT nur (2.0) gewaschen

69       (9.83)

Auf den ersten Blick erscheint die Äußerung etwas merkwürdig, denn die „nicht ... nur“-Struktur gibt keine substanzielle Information über das Baumwolltuch. Außerdem ist es zunächst unklar, warum der Lehrer überhaupt auf die Unbenutztheit des Baumwolltuches verweist. Betrachtet man die Äuße-

rung nicht unter einer formal-inhaltlichen, sondern unter einer funktionalen Perspektive, zeigt sich auch hier die Funktion der *verbalen Verstehensabsicherung*.

Mit dem Verfahren *verbale Verstehensabsicherung* bearbeitet der Lehrer lokal unterrichtsspezifische Anforderungen. Einerseits tritt er mit dem Verfahren punktuell in verbale Interaktion mit den Schülern. Dadurch kann er das stark auf Monitoring-Aktivitäten reduzierte Interaktionsmanagement weitgehend kompensieren. Andererseits kommt er seinen Pflichten in der Wissensvermittlung nach und stellt sicher, dass seine Aktivitäten für alle Schüler transparent und verstehbar sind.

### 3.2.3 Präsentatives Aufbauen

Nachdem der Lehrer den folgenden Versuch verbal angekündigt hat, folgt erneut eine längere verbal abstinente Phase.

60 LE: (28.02)

Der Lehrer setzt den Aufbau der Zersetzungsapparatur fort, indem er von dem Chemikaliertisch eine Holzbühne holt und sie neben das Stativ auf dem Lehrerpult abstellt. Nachdem er im Anschluss auf dem Chemikaliertisch ein passendes Baumwolltuch gefunden hat, stellt er das Stativ schließlich auf die Holzbühne und befestigt das Baumwolltuch mit einer Plastikklammer.

Die Schüler können jeden Arbeitsschritt des sukzessiven Versuchsaufbaus verfolgen. Der Lehrer hätte sich auch dafür entscheiden können, die Apparatur vor dem Unterricht aufzubauen und sie während der Stunde nachträglich zu erläutern. Stattdessen aber baut er die Zersetzungsapparatur präsentativ vor den Augen der Schüler schrittweise auf, ohne seine Arbeitsschritte verbal zu explizieren. Die Logik seines Aufbaus folgt dabei der Verstehbarkeit, nicht der Ökonomie.

Die Art und Weise, in der er den Versuchsaufbau realisiert, richtet sich nach einer Dramaturgie: Stativ und Holzbühne werden nicht sofort vertikal aufeinander gestellt, sondern erst horizontal nebeneinander angeordnet. Dies wiederum führt zu dem zusätzlichen Arbeitsschritt, das Stativ auf die Holzbühne zu stellen, der ebenfalls wesentlicher Bestandteil dieser Dramaturgie ist. Dadurch produziert der Lehrer eine Spannung, die ihm vor allem dazu dient, die Schüler auf den Versuch zu fokussieren.

Der Lehrer ist den räumlichen Strukturen ein Stück weit ausgeliefert, d.h. in diesem Fall der Tatsache, dass er die Apparatur nicht im Vorfeld bereitgestellt, sondern nur die einzelnen Objekte vorbereitet hat. Es ist nicht nur seine Entscheidung, den Versuch so aufzubauen, wie er ihn aufbaut, sondern auch die vorliegenden räumlichen Kontingenzen legen einen solchen Versuchsaufbau nahe. Das *präsentative Aufbauen* ist ein Verfahren, in dem er diese räumlichen Kontingenzen nutzt.

Die Nutzung räumlicher Kontingenzen wird noch unter einem anderen Gesichtspunkt evident. Als der Lehrer im letzten für die Versuchsaapparatur notwendigen Arbeitsschritt das Baumwolltuch mit einer Plastikklammer an dem Stativ befestigen möchte, rutscht diese ab und springt circa einen Meter entfernt auf die linke Seite des Pultes. Zunächst könnte man dies als „Störung“ oder „Fauxpas“ (Goffman 1959) beschreiben.

Betrachten wir einmal en detail die Reaktion des Lehrers und der Schüler auf die entsprechende Situation: Die Schüler lachen, als die Plastikklammer wegspringt, während der Lehrer zunächst nur seitlich links in die Richtung der Klammer blickt (Bild 5). Danach dreht er den Kopf zurück (Bild 6) und erst im Anschluss daran beginnt er zu grinsen und greift mit der linken Hand nach der Klammer, während er an der Versuchsaapparatur stehen bleibt und das Baumwolltuch weiter mit der rechten Hand festhält (Bild 7).



Bild 5



Bild 6



Bild 7

Wir haben es hier nicht etwa mit einer Störung der Dramaturgie zu tun, sondern mit einer emergenten Entwicklung (vgl. die Synopse i.d. Bd.), die der Lehrer bezogen auf den *präsentativen Aufbau* nicht antizipieren konnte, sie aber lokal dafür nutzt. Statt die Klammer sofort wieder zu holen und das Tuch zu befestigen, nimmt sich der Lehrer für die Situation Zeit, dreimal zwischen Klammer und Apparatur den Blick zu wechseln und damit die Phase zeitlich sogar zu expandieren. Das Lachen der Schüler ist für den Lehrer indirekt eine



Rückmeldung für ihre Aufmerksamkeit und Fokussierung auf seine Aktivitäten. Außerdem zeigen die Schüler durch ihr Verhalten an, dass sie in gewisser Weise amüsiert sind und seine 'Präsentation' durchaus auch Unterhaltungswert besitzt.

In Kapitel 3.2.1 hatte ich bereits angemerkt, dass das Verfahren *Fokussierung durch Informationsreduktion* immer gleichzeitig mit dem Verfahren *präsentatives Aufbauen* zum Einsatz kommt. Durch die Reduktion der Verbalität fordert der Lehrer wieder die visuelle Wahrnehmung der Schüler ein und setzt seine Aktivitäten als wahrnehmbare bzw. wahrzunehmende Aktivitäten relevant.

Das *präsentative Aufbauen* ist im Vergleich zur *Fokussierung durch Informationsreduktion* jedoch ein Verfahren, das auf dezidiert fachspezifische Anforderungen reagiert: Es kann nur präsentativ aufgebaut werden, wo der Unterricht vorwiegend im Einsatz von Gegenständen besteht. Denkbar ist ein solches Verfahren neben den naturwissenschaftlich-praktischen Fächern wie in Biologie und in Physik vielleicht noch im Kunstunterricht, wo Gegenstände ebenfalls eine große Rolle spielen.

### 3.2.4 Verkörperung chemischer Eigenschaften

Gehen wir wieder ein Stück weiter im Verlauf des Versuchsaufbaus. Die Apparatur für den Zersetzungsversuch ist vollständig aufgebaut. Während der Lehrer im Rahmen des Verfahrens der *verbalen Verstehensabsicherung* (Kap. 3.2.2) dafür sorgt, dass alle Schüler den Aufbau nachvollziehen können, holt er vom Chemikalienschrank eine Petrischale und stellt sie direkt unter das drapierte Baumwollstück. Obwohl zu diesem Zeitpunkt die entsprechende Säure nicht sichtbar ist, demonstriert der Lehrer den Schülern durch die Petrischale bereits zwei ihrer Eigenschaften:

- 1) Bei der Chemikalie handelt sich um eine Flüssigkeit, die eventuell vom Baumwolltuch tropfen kann und daher eine Unterlage erfordert.
- 2) Die Substanz scheint nicht ungefährlich zu sein, denn sie sollte offensichtlich nicht mit der unter dem Baumwolltuch befindlichen Holzbühne in Berührung kommen.

Im Anschluss daran stellt der Lehrer seine verbalen Aktivitäten vollständig ein und läuft links um den Chemikalienschrank herum, wobei er die Schwefelsäureflasche mit dem Blick bereits sehr früh fokussiert. Er nimmt die Schwefelsäure, mit dem Rücken zur Klasse stehend (Bild 8), in beide Hände und transportiert sie zu der Versuchsanlage, neben die er die Flasche abstellt. Die

Positur, in der er die Schwefelsäure transportiert, unterscheidet sich signifikant von seiner Handhabung anderer Objekte: Er hält die Flasche invariant vor seinem Körper und stabilisiert sie mit beiden Händen, indem er mit der rechten Hand den Flaschenboden und mit der linken Hand den Glasdeckel festhält (Bild 9).



Bild 8

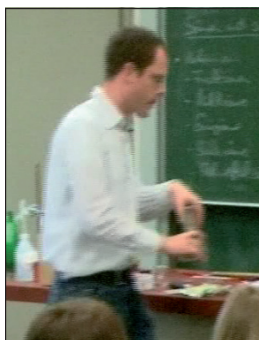


Bild 9

Genau durch die Art und Weise, wie der Lehrer seine Hände einsetzt, sein Blickverhalten steuert und seinen Körper positioniert, demonstriert er den Schülern die Gefährlichkeit der Schwefelsäure. Es handelt sich nicht um eine Substanz, die man ganz nebenbei schnell mit nur einer Hand transportieren kann. Im Gegenteil ist es eine Flüssigkeit, die aufgrund ihrer Eigenschaften soviel Aufmerksamkeit erfordert, dass

- a) der Lehrer seine verbale Tätigkeit einstellt,
- b) eine Körperkonstellation in Kauf nimmt, von der aus er kaum mehr Management-Aktivitäten nachgehen kann und
- c) einen Transport verlangt, in der beide Hände, d.h. die praktischen 'Werkzeuge' des Lehrers beteiligt sind und damit sein Handlungsspielraum weitgehend eingeschränkt ist.

Nachdem der Lehrer die Schwefelsäure neben der Versuchsausrüstung abgestellt hat, nimmt er das zwei Handbreit entfernt liegende Klassenbuch und räumt es zur Seite. Rein objektiv gesehen, wäre es an dieser Stelle nicht notwendig, das Klassenbuch ein zweites Mal zur Seite zu räumen, da es bereits einen halben Meter von der Versuchsausrüstung entfernt liegt. Das Weglegen des Buches ist jedoch wesentlicher Bestandteil seines Verfahrens der *Verkörperung chemischer Eigenschaften*: Die Demonstration der stark ätzenden Eigenschaften der Schwefelsäure erfolgt, indem alle anderen Gegenstände sichtbar vor der Säure in Sicherheit gebracht werden (müssen).

Die *Verkörperung chemischer Eigenschaften* ist eine mögliche Lösungsstrategie des Lehrers für die Anforderung der Wissensvermittlung. Schwefelsäure ist insbesondere in hoher Konzentration bzw. „dickflüssig“ – wie sie der Lehrer bezeichnet – stark ätzend und darf aufgrund ihrer gefährlichen Eigenschaften in der Regel nicht von Schülern verwendet werden. Die Eigenschaften der Schwefelsäure sind für die Schüler in dieser Unterrichtsphase zu lernen, der Lehrer thematisiert aber zunächst weder die Dickflüssigkeit noch die Gefährlichkeit der Substanz. Dennoch vermittelt er die stofflichen Eigenschaften und damit ein spezifisches, chemisches Fachwissen. Statt einer verbalen Ausführung demonstriert der Lehrer die chemischen Eigenschaften der Säure durch genau die Art und Weise, wie er sie transportiert und wie er welche Vorbereitungen dafür trifft.

Es folgt noch eine ganze Reihe weiterer Aspekte, die Bestandteil der *Verkörperung* der gefährlichen Eigenschaften von Schwefelsäure sind:

- 1) Der Lehrer holt eine zweite Petrischale, auf die er die beiden Glasdeckel der Flasche ablegt.
- 2) Er reagiert nur kurz verbal auf einen Beitrag eines Schülers, bleibt jedoch kontinuierlich blicklich wie körperlich auf die Schwefelsäure gerichtet (vgl. Kap. 4.2.2).
- 3) Die Gefährlichkeit der Säure zwingt den Lehrer in eine Position, in der er den Schülern kurzzeitig den Blick auf die Versuchsapparatur verwehrt (vgl. Kap. 4.2.2).

Die *Verkörperung chemischer Eigenschaften* und das damit zusammenhängende Zurücktreten der Verbalität ist ein Verfahren, in dem die Spezifik des Faches Chemie wie in keinem anderen hier vorgestellten Verfahren deutlich wird. Es ist kaum denkbar, dass ein Mathematik- oder Deutschlehrer Inhalte verkörpert, indem er vielleicht ein Lineal oder ein Arbeitsblatt auf eine ähnliche Art durch den Klassenraum trägt.

### 3.2.5 Modalitätssynchronisierung

Nachdem der Lehrer die Schwefelsäure neben die Versuchsapparatur gestellt hat, öffnet er ihren zweifachen Glasdeckel und entnimmt einige Tropfen mit der Pipette. Zu diesem Zeitpunkt thematisiert er die Schwefelsäure zum ersten Mal verbal:

- 76 LE: nehm jetzt hier KONzentrierte  
 77 SCHWefelsäure (--)  
 78 die ist schon recht (-) DICKflüssig

79       (5.0)  
 80       und geb das jetzt hier auf die  
 81       WInDel

Während der Lehrer bis dahin seine praktischen Aktivitäten entweder überhaupt nicht oder nur punktuell retrospektiv bzw. projektiv erläutert hatte, kommt hier das Verfahren der *Modalitätssynchronisierung* zum Einsatz: Er tropft die Säure auf das Baumwolltuch und beschreibt zeitgleich, was er gerade macht. Die Sprache und das praktische Tun – zwei zentrale Ausdrucksmodalitäten (vgl. Einleitung i.d. Bd.) im Chemieunterricht – werden nunmehr synchronisiert.

Mit dem Verfahren bearbeitet der Lehrer den fachspezifischen Aspekt der Wissensvermittlung. Einerseits verwendet er ein fachspezifisches Vokabular (*SCHWefelsäure*, *DICKflüssig*) und verweist explizit auf chemische Substanzen und ihre Eigenschaften. Andererseits beschreibt er das Auftropfen der Schwefelsäure auf das Baumwolltuch verbal und verdeutlicht damit die Relevanz seiner praktischen Aktivität. Visuell Wahrnehmbares findet hier seinen Niederschlag in der Sprache. Dabei rückt das sichtbare Verhalten des Lehrers jedoch nicht in den Hintergrund, sondern bekommt seine Relevanz gerade durch die Gleichzeitigkeit seiner Verbalisierung.

Die *Modalitätssynchronisierung* ist also eine Form der Relevanzgewichtung. Das Verhältnis von Verbalität und Visualität ist nicht konkurrent, sondern Verbalität und Visualität stützen sich wechselseitig und verdeutlichen die Relevanz des jeweils anderen.

Damit wird auch ein wesentlicher Unterschied zu dem Verfahren der *verbalen Verstehensabsicherung* deutlich: Der Lehrer realisiert die sprachlichen Äußerungen nicht losgelöst von seinen praktischen Aktivitäten, sondern bezieht sie systematisch auf sein sichtbares Verhalten. Die *verbale Verstehensabsicherung* zeichnet sich hingegen durch die Asynchronität von Sprache und praktischem Tun aus. Sie dient dem Lehrer dazu, vorangegangene oder folgende praktische Aktivitäten zu verbalisieren, völlig unabhängig davon, welche praktischen Aktivitäten er zeitgleich realisiert. Mit der *verbalen Verstehensabsicherung* reagiert er primär auf unterrichtsspezifische Anforderungen.

Die Anwendung der *Modalitätssynchronisierung* ist, bezogen auf das Lehrer-Schüler-Verhältnis, ein sehr voraussetzungsreiches Verfahren: Die Relevanz des Auftropfens der Schwefelsäure auf das Baumwolltuch wird 'nur' implizit verdeutlicht, indem Sprache und praktisches Tun synchronisiert werden. Der Lehrer setzt in diesem Fall also die Fähigkeit der Schüler voraus, diese Form

der Relevanzgewichtung eigenständig interpretieren zu können. Er verzichtet auf einen zentralen Teil seiner Fokussierungsmöglichkeiten – nämlich explizit auf die Situation zu verweisen – und fordert die Schüler zum eigenverantwortlichen Wahrnehmen auf.

Der Lehrer hätte auf die Wichtigkeit dieser Versuchsphase auch mit einem alternativen Verfahren verweisen können: Ein explizites „Achtung! Was ich jetzt mache, ist besonders wichtig“ würde ebenso die Relevanz seiner praktischen Aktivität verdeutlichen. Doch die Explizitheit schmälert das Moment der selbstbestimmten Wahrnehmung seitens der Schüler, weil sie sich permanent auf die Interpretationsanweisungen des Lehrers verlassen könnten.

Konzentrieren wir uns abschließend auf die zeitliche Erstreckung des Verfahrens. Wie alle übrigen Lösungsverfahren ist die *Modalitätssynchronisierung* eine Variante, ganz lokal auf konkret vorliegende Anforderungen zu reagieren. In der zeitlichen Erstreckung des Verfahrens ist der Lehrer jedoch viel eingeschränkter als beispielsweise bei der *Fokussierung durch Informationsreduktion*. Während er problemlos über einige Sekunden hinweg seine verbalen Aktivitäten einstellen kann, führt die Synchronisierung von Sprache und praktischem Tun zwangsweise langfristig zur Dominanz verbaler Äußerungen. Die Visualität würde wieder in den Hintergrund gerückt. Insofern stehen Verbalität und Visualität in einem sensiblen Spannungsverhältnis.

Dies wird deutlich, wenn man sich überlegt, wie eine konkrete Expansion der Synchronisierung aussehen könnte: „jetzt lege ich die Pipette wieder auf die Petrischale, nun gehe ich um das Lehrerpult herum, nehme wieder die Pipette, um sie zu säubern“ etc. Die Redundanz einer Synchronisierung über einen längeren Zeitraum hinweg ist offensichtlich. Außerdem sind nicht alle praktischen Aktivitäten in ihrer Relevanz für den Unterricht gleichwertig. Und so reagiert das Verfahren der *Modalitätssynchronisierung* genau auf die fachspezifische Anforderung, Wissen über einzelne, ausgewählte praktische Aktivitäten zu vermitteln.

#### **4. Das globale Verfahren der Inszenierung**

Die bisher analysierten sprachlich-interaktiven Bearbeitungsverfahren operieren alle lokal begrenzt. Betrachtet man die gesamte Versuchsphase als Zusammenwirken dieser lokalen Bearbeitungsverfahren unter einer globalen Perspektive wird ein übergeordneter Zusammenhang in Form einer Kohärenz evident: Das abrupte Einstellen der Verbalität, der präsentative, sukzessive Aufbau der Versuchsaapparatur und die Verkörperung der Gefährlichkeit der Säure sind Bestandteile eines Gesamtverfahrens, das ich als *Inszenierung* be-

zeichnen möchte. Keine der während der Versuchsphase realisierten Handlungen des Lehrers sind leere Handlungen. Sie bilden im Gegenteil ein Geflecht von aufeinander bezogenen Aktivitäten, die alle der Dynamik und Kohärenz der *Inszenierung* dienen.

#### 4.1 Definition

Ausgehend von den Analyseergebnissen im ersten empirischen Teil des Beitrags und in Anlehnung an Schmitt (2003) erweisen sich für das Verfahren der *Inszenierung* folgende Aspekte als zentral:

- 1) *Additivität*: Die Inszenierung reagiert auf konkret vorliegende Anforderungen in einem übergeordneten Zusammenhang: Sie setzt sich aus einer Reihe lokal operierender Bearbeitungsverfahren zusammen.
- 2) *Funktionalität*: Das Verfahren dient dem Lehrer zur Realisierung seiner spezifischen Handlungsziele bezogen auf die aktuelle Unterrichtsphase (Wissensvermittlung usw.).
- 3) *Visualität*: Die Inszenierung ist ein Verfahren, bei dem das Primat der Visualität gilt. Handlungen sind in erster Linie als sichtbare Aktivitäten relevant. Die verbalen Aktivitäten sind eingeschränkt und werden demgegenüber lokal eingesetzt.
- 4) *Verkörperung*: Der Inszenierung liegt die Verkörperung von Wissen im Unterricht zugrunde. Die Vermittlung von Fachwissen erfolgt hauptsächlich körper-kommunikativ und manifestiert sich im gesamten Verhalten des Lehrers.
- 5) *Interaktivität*: Am Gelingen der Inszenierung sind alle Interaktionsteilnehmer beteiligt. Die *Inszenierung* kann von jedem Unterrichtsteilnehmer gestört werden. Die Teilnehmer besitzen verteilte Rollen: (eine) ausführende (Person) und beobachtende Personen.
- 6) *Geordnetheit*: Die Inszenierung weist eine klare Ordnung auf, die als solche auch für die Schüler erkennbar gemacht werden muss.
- 7) *Kontrastivität*: Die Inszenierung ist ein klar markiertes Verfahren, das sich „durch eine Rahmenstruktur mit deutlicher Konturierung“ auszeichnet und auch „Vollzugsmarkierungen“ besitzt, „die die Inszenierungsdauer anzeigen“ (Schmitt 2003, S. 194).

Der Begriff *Inszenierung* sollte nicht im Sinne einer überzogenen und theatralischen Darbietung des Lehrers während des Chemieversuchs missverstanden werden. Die Theatermetaphorik dient als „produktives, fremdes Modell“ (ebd., S. 198) vielmehr dazu, die spezifische Form seiner Darbietung zu verdeutlichen, ohne den Unterricht insgesamt als Theater zu konzeptualisieren.

Die vom Lehrer eingesetzten Teilverfahren sind per se für die Inszenierung nicht exklusiv, sondern führen in ihrer Kombination zu dieser spezifischen ‘inszenatorischen’ Ausprägung. Die Terminologisierung der Durchführung des Versuchs als Inszenierung ist das Ergebnis einer intensiven, analytischen Auseinandersetzung mit dem Videoausschnitt und liegt insofern unter einer alltagsweltlichen Perspektive auf den Ausschnitt nicht unmittelbar auf der Hand. Sie ermöglicht eine spezifische Perspektivierung der Durchführung des Chemieversuchs, die insofern erkenntniskonstitutiv ist, als durch sie das Verhalten des Lehrers unter der Gesamtheit aller zentralen Aspekte – wie etwa die Wahrnehmungswahrnehmung, das Primat der Visualität, das präsentative Aufbauen etc. – insgesamt beschrieben werden kann.

## 4.2 Die Struktur

Um die Verstehbarkeit der Inszenierung für die Schüler zu gewährleisten, muss der Lehrer den Beginn und den Abschluss der Inszenierung markieren. Klare Strukturen sind die Grundlage für eine erfolgreiche Wissensvermittlung innerhalb der Versuchsphase. Im Folgenden werde ich die Rahmenstruktur der Inszenierung rekonstruieren und einige der Vollzugmarkierungen nennen, die der Lehrer während des Verfahrens einsetzt, um die Dauer der Inszenierung zu verdeutlichen.

### 4.2.1 Der Beginn der Inszenierung

In der Phase vor dem Zersetzungsversuch dürfen die Schüler vorsichtig mit dem Finger aus einem Becherglas einige Tropfen verdünnter Salzsäure probieren. Im Anschluss an die Diskussion über den sauren Geschmack von Salzsäure findet dann der Übergang zu der Versuchsphase statt, der von dem Lehrer folgendermaßen verbalisiert wird:

43 LE: WENN er sich die naTÜrlich jetzt die  
 44 SALZsäure jetzt in die AUgen gießen würde  
 45 oder in ne offene WUNde  
 46 (.)  
 47 würd das schon BRENNen  
 48 (--)  
 49 äh::m  
 50 (14.47)

Betrachten wir das verbale und körperliche Verhalten des Lehrers einmal näher:

Durch seine verbale Äußerung *würd das schon BREnnen* wird der Abschluss einer Einheit markiert: die tief fallende Tonhöhenbewegung am Einheitenende, die im Transkript durch einen Punkt wiedergegeben wird, und die Gesprächspause im Anschluss können als Indiz für einen thematischen Abschluss gesehen werden. Nach der Äußerung von *ähm* schweigt der Lehrer 14,47 Sekunden lang. Im Gegensatz zu der vorangehenden, weitgehend verbal dominierten Unterrichtssequenz zum sauren Geschmack von Säuren verzichtet der Lehrer zunächst vollständig auf weitere Gesprächsbeiträge.

Die Körperorientierung des Lehrers wechselt von einer den Schülern zugewandten Konstellation (Bild 10) zu einer abgewandten Konstellation (Bild 11), in dem sich der Lehrer bei der Äußerung von *BREnnen* von den Schülern weg- und zum Pult hindreht. Seine Primärorientierung, die für das Lehrer-Schüler-Gespräch bestimmend war, wird nun aufgelöst.



Bild 10



Bild 11

Auch das Blickverhalten wechselt mit der Körperorientierung des Lehrers, wobei die Abwendung des Blickes von der Klasse erst kurz nach der ersten Körperbewegung einsetzt.

Das Abstellen des Becherglases erfolgt, indem der Lehrer kurz nach dem Einsetzen der Körperbewegung seine linke Hand vom Becherglas löst und es mit der rechten Hand zum Pult hin bewegt und schließlich zwischen andere Gegenstände auf das Pult abstellt. Das Becherglas verschwindet regelrecht unter der Fülle anderer Gegenstände und kann gerade durch die spezifische Position als 'abgewählt' betrachtet werden. Der Lehrer macht die räumliche Struktur, die er selbst im Interaktionsverlauf hergestellt hat, für seine Zwecke produktiv, indem er die räumlichen Kontingenzen für die lokale Realisierung seiner



Abschlussaktivität nutzt (vgl. Kap. 3.2.3). Die Anhäufung verschiedener Gegenstände auf dem Pult ermöglicht es ihm, ein Objekt in der vermeintlichen Unordnung verschwinden zu lassen und dadurch eine neue Orientierung zu schaffen. An dieser Stelle ist klar: Der Lehrer wird das im Rahmen des 'sauren Geschmacks von Säuren' relevante Becherglas nicht mehr weiterverwenden.

Unmittelbar nach der Körperdrehung in der Gesprächspause wechselt der Lehrer von einer statischen Position in eine Bewegung zum Chemikaliertisch, der links neben dem Pult steht.

Die Markiertheit der Inszenierung zeigt sich im verbalen und körperlichen Verhalten des Lehrers: Am signifikantesten sind dabei der Wechsel von Verbalität zu verbaler Abstinenz und der Wechsel von Statik zu Dynamik. Der Lehrer beendet das Lehrer-Schüler-Gespräch, indem er nicht mehr spricht und zum Chemikaliertisch läuft. Sein Verhalten ist kontrastiv zu dem der vorangehenden Unterrichtsphase. Auch ohne eine explizite Ankündigung wissen die Schüler genau, dass jetzt etwas Neues und Anderes folgt, weil der Lehrer dies in seinem Verhalten hörbar und sichtbar macht.

#### 4.2.2 Vollzugsmarkierungen

Die Inszenierung, die sich über einen Zeitraum von ca. zweieinhalb Minuten erstreckt, wird immer auch als weiterhin andauerndes Verfahren markiert. Die Vollzugsmarkierungen können einerseits – mehr explizit oder implizit – verbal erfolgen, andererseits wird die Inszenierungsdauer durch das sichtbare Verhalten des Lehrers verkörpert. In meinem Fallbeispiel kommt noch ein dritter Aspekt hinzu, der sowohl mit der praktisch dominierten Unterrichtssituation als auch mit den institutionell bedingten Wahrnehmungswahrnehmungsstrukturen zusammenhängt: Die weitgehende Asynchronität von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung.

Einen ersten Orientierungspunkt bildet das Verbalverhalten des Lehrers. Während der Durchführung des Zersetzungsversuchs bleibt er weitgehend verbal abstinenter und auf seine wenigen Äußerungen folgen immer wieder sekundenlange Gesprächspausen. Die fortwährende Reduktion seiner Gesprächsbeiträge produziert eine Kontinuität in seinem Verbalverhalten, die als Vollzugsmarkierung für die andauernde Inszenierung gelten kann.

Auch das Blickverhalten des Lehrers ist von einer erkennbaren Kontinuität geprägt. Folgen wir wieder der Logik des Versuchsaufbaus. Von Seiten der Schüler erfolgen während der Inszenierungsphase einige Beiträge, die alle selbstini-

tativ sind. Der Lehrer reagiert auf jeden einzelnen dieser Beiträge, jedoch behandelt er sie als für die aktuelle Unterrichtssituation wenig relevant.

Nachdem der Lehrer den Versuch zur *zerSETZenden WIRKUNG* von Schwefelsäure angekündigt hat, macht Mirko folgende Äußerung:

54 MI: kenn=sie center SHOKS (---)  
 55 JJ: (das sind) KAUGummis  
 56 MI: ziemlich SAUer,  
 57 LE: nein nie probiert  
 58 MI: (die) muss man ganz schnell KAUE sonst  
 59 (.) ist man-(.) ziemlich (.) kao.  
 60 (28.02)

Mirko fragt den Lehrer nach den so genannten *center SHOKS*, die als extrem saure Kaugummis thematisch an den vorangegangenen Demonstrationsversuch zu dem sauren Geschmack von Salzsäure anschließen. Der Lehrer blickt nur einmal kurz zu Mirko (Bild 12) und hält während seiner leise artikulierten Äußerung den Blick konstant auf das vor ihm befindliche Stativ gerichtet, das er zeitgleich für den Versuch auf eine hölzerne Hebebühne stellt. Sowohl durch die Blickorientierung als auch durch die prosodische Gestaltung der Äußerung macht der Lehrer deutlich, dass sein Fokus trotz Reaktion auf den Schülerbeitrag klar auf die Durchführung des Experiments gerichtet ist.



Bild 12



Bild 13

Ein weiterer Schülerbeitrag reagiert auf das Körperverhalten des Lehrers, der den Schülern aufgrund seiner Orientierung mit dem Rücken zur Klasse den Blick auf das sich zersetzende Baumwolltuch versperrt (Bild 13). Auf Janas Beschwerde hin reagiert der Lehrer nur mit der Äußerung *ja ja* und ändert seine Position erst, als er die Schwefelsäure mit der Pipette vollständig auf das Baumwolltuch getropft hat:

80 LE: und geb das jetzt hier auf die  
 81 WINDel (1.61)  
 82 JA: |ich SEH:: nix|  
 83 |quengelnd |  
 84 LE: ja ja

Ähnlich reagiert der Lehrer bei dem anschließenden Beitrag von Julius, indem er die Äußerung *psch gleich* realisiert, dabei aber den Blick weiterhin auf das Tuch gerichtet hält.

91 AN: (geh mal) RUNter;  
 92 JJ: <<lachend (ha) ja ich (.) seh auch nix>;  
 93 LE: psch:: gleich. (---)

Die mit dem Blickverhalten des Lehrers koordinierte Äußerung *psch gleich* kann hier als Hinweis auf die eigene Fokuskontinuität verstanden werden: Der Lehrer ist durch die zentrale Anforderung der Durchführung des Versuches noch so weit absorbiert, dass er zu diesem Zeitpunkt nicht auf Fragen oder Bitten seitens der Schüler eingehen kann.

In der Kontinuität des Verbal- und Blickverhalten des Lehrers manifestiert sich dessen Absorbiertheit. Durch eine isolierte Betrachtung der Lehrerreaktionen auf die Schülerbeiträge könnte man zu dem Schluss kommen, sein Verhalten sei eine Negativevaluierung der Schülerbeiträge. Unter einer pädagogischen Perspektive könnte dem Lehrer vorschnell ein Defizit in der Integration von Schülerbeiträgen unterstellt werden. Betrachtet man sein Verhalten jedoch eingebettet in den Verlauf der Inszenierung, zeichnet sich für sein spezifisches Verhalten das Gegenteil ab: Der Lehrer verkörpert auf allen ihm zur Verfügung stehenden Ausdrucksebenen seine permanente Fokussierung auf die Durchführung des Chemieversuches und nutzt die spezifische Verkörperung als Vollzugsmarkierung der Inszenierung. Die Konsequenz für die Schüler ist ihre Selbstfokussierung auf den Versuch (siehe die zahlreichen Bemühungen der Schüler, einen Blick auf das sich zersetzende Baumwolltuch werfen zu können).

Der dritte vollzugsrelevante Aspekt, der sich durch die Asynchronität von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung auszeichnet, soll nun anhand des folgenden Ausschnitts deutlich gemacht werden:

69 un=NEHM jetzt  
 70 (4.66)  
 71 UPsa (---)  
 72 CH: ( ) SALZsäure hab?

73 LE: DES=egal;  
 74 (4.67)  
 75 nehm jetzt hier KONzentrierte  
 76 SCHWefelsäure

Der Ausschnitt zeigt ein Beispiel für die Nicht-Synchronität von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung während der Inszenierung. Nachdem der Lehrer das Baumwolltuch auf das Stativ drapiert hat, holt er die Flasche mit Schwefelsäure vom Chemikaliertisch, trägt sie vor dem Pult zur Versuchsaapparatur und läuft denselben Weg wieder zurück. Auf dem Rückweg beschreibt er – wenn auch fragmentarisch – seine Handlung *un=NEHM jetzt*, für die es zwei unterschiedliche Interpretationen gibt, die jedoch beide die Nicht-Synchronität von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung verdeutlichen. Die erste Interpretation ist die der retrospektiven Handlungsbeschreibung: Der Lehrer formuliert in Retrospektive den Transport der Schwefelsäure vom Chemikaliertisch zu der Versuchsaapparatur.

Die zweite Interpretation ist die der projektiven Handlungsbeschreibung: Die Äußerung ist projektiv auf die nachfolgende praktische Aktivität des Lehrers bezogen, d.h. er referiert verbal bereits auf den folgenden Versuch. Diese Interpretation scheint deswegen plausibler, da der Lehrer in Zeile 75 die Äußerung *un=NEHM jetzt* fast unverändert und nunmehr simultan zu der entsprechenden praktischen Aktivität reformuliert.

In beiden Fällen liegt übereinstimmend eine zeitliche Versetzung von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung vor. Diese produziert während des gesamten Versuchsaufbaus eine Spannung, die bis zu dem Zeitpunkt anhält, an dem der Lehrer zur *Modalitätssynchronisierung* von Handlungsvollzug und Handlungsbeschreibung übergeht. Demzufolge kann die Nicht-Synchronität als Vollzugsmarkierung der Inszenierungsdauer gelten.

#### 4.2.3 Der Abschluss der Inszenierung

Der Abschluss der Inszenierung zeichnet sich, wie der Beginn dieser Phase, durch einen deutlichen Wechsel der Ausdrucksmodalitäten aus. Dabei wird das für die Inszenierung zentrale Element der Markiertheit wieder durch die Kontrastivität von Dynamik und Statik sichtbar. Nach der Inszenierungssequenz, die durch die vielfältigen Laufwege des Lehrers, die Handhabung der Objekte und die praktische Durchführung des Chemieversuches von einer durchgehenden Dynamik geprägt ist, nimmt der Lehrer nun eine relativ statische Position hinter der Versuchsaapparatur ein: Er stützt seine Arme auf das

Pult und blickt das erste Mal nach der zweiminütigen Inszenierung in den Klassenraum (Bild 14).



Bild 14

Durch diese Position wird ein erneuter, zeitnaher praktischer Einsatz seiner Hände unwahrscheinlich. Er hat seine Arme am Pult regelrecht verankert und stellt damit die Verwendung seiner für die Versuchsphase zentralen 'Werkzeuge' sichtbar ein. Spätestens an dieser Stelle ist den Schülern klar, dass der Lehrer die praktische Versuchsphase abgeschlossen hat und nun eine Unterrichtsphase folgt, in welcher er hauptsächlich sprachlich aktiv sein wird.

Ein weiteres Indiz für den deutlich markierten Abschluss des Inszenierungsverfahrens, bildet der signifikante Wechsel im Blickverhalten des Lehrers, der nun zu Monitoring-Aktivitäten übergeht. Die Markiertheit des Inszenierungsabschlusses zeigt sich neben dem körperlichen Verhalten des Lehrers insbesondere in seinem verstärkten Einsatz verbaler Äußerungen. Hierdurch wird die klare Abschlusskontur der Versuchsphase nicht nur visuell, sondern auch auditiv wahrnehmbar. Der (Wieder-)Übergang zur Verbalität als zentrale Ausdrucksmodalität verdeutlicht die Eigenständigkeit der aktuellen Unterrichtsphase.

Das veränderte Konzept der Unterrichtsphase, das als prototypisch für die sprachliche Wissensvermittlung im Unterricht gelten kann, wird durch die spezifische Gestaltung des lehrerseitigen Gesprächsbeitrags deutlich.

Der Lehrer blickt zu den Schülern und realisiert folgende Äußerung, die Teil des einminütigen, an den Versuch anschließenden Gesprächsbeitrags ist:

94 LE: das heißt diese BAUMwolle? (--)  
 95 is=n orGAnisches material  
 96 und wird jetzt (.) zerSETZT durch die  
 97 SCHWEfelsäure (---)

Anhand der Äußerung werden einige Aspekte deutlich, welche die Eigenständigkeit der aktuellen Vermittlungsphase von der vorangegangenen Inszenierungssequenz verdeutlichen. Gleichzeitig dienen sie der Rekonstruktion des lehrerseitigen Konzepts der sprachlichen Wissensvermittlung im Chemieunterricht:

- a) die Verwendung von Fazit-Indikatoren,
- b) die Beschreibung des Experiments aus der Retrospektive,
- c) der Einsatz von Fachsprache,
- d) die weitgehende Deskriptivität und
- e) der Verzicht auf thematisch irrelevante Aspekte.

Zunächst markiert der Lehrer den Abschluss, indem er durch den so genannten 'Fazit-Indikator' *das heißt* das Folgende als Zusammenfassung der vorangegangenen Aktivitäten ausweist.

Fazit-Indikatoren dienen in gesprochener wie in geschriebener Sprache als Anzeige dafür, dass das, was folgt, als Zusammenfassung, Schlussfolgerung oder Ergebnis des unmittelbar vorangegangenen Gesagten und Geschriebenen zu verstehen ist (Fiehler et al. (Hg.) 2004). In unserem Fall bezieht sich der Fazit-Indikator jedoch nicht auf eine sprachliche Äußerung, sondern auf den Chemieversuch insgesamt, also die Zersetzung des Baumwolltuches durch die konzentrierte Schwefelsäure. Der Lehrer transformiert das von allen Schülern beobachtete Experiment nun in eine sprachliche Äußerung. Die Transformation der Beobachtung in Sprache wird im Fazit-Indikator selbst zusätzlich expliziert: *das heißt*, im Sinne von „das, was wir beobachten konnten, kann sprachlich folgendermaßen formuliert werden“. Der Lehrer fasst das visuell Wahrgenommene in Sprache aus einer Retrospektive, die allerdings nicht durch die Verwendung des Präteritums (*wird jetzt zerSETZT* statt „wurde zersetzt“), sondern durch die Position der Äußerung und durch den Fazit-Indikator deutlich wird.

Der Fazit-Indikator hängt darüber hinaus mit einem weiteren Aspekt zusammen, der Rückschlüsse auf die Markiertheit der Inszenierungssequenz ermöglicht: Der Äußerung *das heißt* in Zeile 94 folgt nicht einfach eine Beschreibung dessen, was im Experiment zu beobachten war, sondern eine fachspezifische Interpretation des Versuches. Der Lehrer setzt nun Fachbegriffe wie *orGAnisches material* oder *strukTUR* ein, um die Beobachtung hinsichtlich der fachspezifischen Relevanz zu interpretieren. Die Fachsprachlichkeit in der retrospektiven Interpretation des Chemieversuches steht den

alltagssprachlichen Formulierungen in der gesamten Inszenierungsphase (vgl. Kap. 3.2.2) diametral entgegen.

Während der Lehrer das Baumwolltuch in der Inszenierungsphase noch umgangssprachlich als *BAUmwoUwindel* oder sogar nur als *WINdel* bezeichnete, referiert er in der Vermittlungsphase auf das Baumwolltuch mit dem Ausdruck *BAUMwolle*, d.h. mit einem die Materialeigenschaften formulierenden Ausdruck. Die spezifische Materialität der Baumwolle bzw. ihre Struktur ist neben der Schwefelsäure die zentrale Komponente des Demonstrationsversuches und Ursache der Zersetzung. Diese Materialität wird vom Lehrer durch die anschließende Äußerung spezifiziert, denn die Baumwolle ist ein *orGAnisches material*, das durch die Schwefelsäure zersetzt wird. Der Wechsel von alltagssprachlichen zu fachsprachlichen Äußerungen markiert also zusätzlich das Ende der Inszenierung.

#### 4.3 Die Modellqualität des Verfahrens

Die Inszenierung hat sich aus der Analyse der Versuchssequenz als zentrales Verfahren herauskristallisiert. Rekapitulieren wir noch einmal die einzelnen Analyseschritte, die zur Konzeption der Versuchsphase als Inszenierung geführt haben:

- a) In einem ersten Schritt habe ich die einzelnen Anforderungen rekonstruiert, mit welchen der Chemielehrer bei der Durchführung des Zersetzungsversuches konfrontiert ist. Aus den konkreten Einzelanforderungen hat sich im Anschluss die Differenzierung in unterrichtsspezifische und fachspezifische Anforderungen ergeben.
- b) In einem zweiten Schritt habe ich der Logik des Versuchsaufbaus folgend einzelne Verfahren vorgestellt, die der Lehrer zur Bearbeitung der konkreten Anforderungen einsetzt.
- c) Aus einer globalen Perspektive hat sich schließlich der übergeordnete Zusammenhang ergeben: Versuchsaufbau und -durchführung folgen einer Dramaturgie, die sich über die gesamte Versuchsphase erstreckt. Der Lehrer bearbeitet also nicht nur jeweils die konkret vorliegenden Anforderungen mit lokal operierenden Bearbeitungsverfahren, sondern er stellt sie in den Dienst seiner Gesamtinszenierung des Zersetzungsversuches.

Bereits in a) wird deutlich, dass die detaillierte Analyse des einzelnen konkreten Falls immer zu einer allgemeinen Struktur führt, deren Bedeutung über den Einzelfall hinausweist. Die Anforderungen *Durchführung des Chemieversuches*, *Wissensvermittlung* und *Interaktionsmanagement* liegen nicht nur

meinem Videoausschnitt zugrunde, sondern bilden ein Anforderungsprofil, mit dem Chemielehrer ganz allgemein in Versuchsphasen konfrontiert sind.

So bezieht sich die Unterscheidung in fachspezifische und unterrichtsspezifische Anforderungen nicht nur auf den Zersetzungsversuch, sondern auch auf andere Unterrichtsfächer (siehe die Fallanalysen des Bandes).

Dieses gilt auch für die Analyseergebnisse in b). In dem Moment, in dem wir ein spezifisches Verhalten des Lehrers als Verfahren konzeptualisieren, abstrahieren wir immer schon von dem einzelnen, konkreten Fall. Das *präsentative Aufbauen* wird zwar nur im konkreten Verhalten des Lehrers beim Versuchsaufbau sichtbar, seine Beschreibung als Verfahren weist aber klar über sein konkretes Verhalten hinaus.

Betrachten wir schließlich das übergeordnete Verfahren der *Inszenierung* in c): Die Rekonstruktion der Struktur des Versuchs erfolgte wieder anhand einer detaillierten Fallanalyse, die uns schließlich zu einer allgemeinen Struktur der Inszenierung als Verfahren geführt hat. Fallanalysen führen im letzten Schritt also immer zu allgemeinen Verfahren, die sich im Videodokument natürlich immer nur in ihrem 'fallspezifischen Gewand' zeigen. Die Struktur der Verfahren ist aber letztlich das, was für das Konzept der *De-facto*-Didaktik und ihren Anwendungsbezug zum Tragen kommt (vgl. Kindermann/Kühner/Schmitt i.d. Bd.). Anhand dieser Struktur können die didaktischen Implikationen und die Nutzbarkeit dieser Verfahren für die Referendariatsausbildung oder für Lehrerfortbildungen reflektiert werden.

Bezogen auf meinen Analysegegenstand bedeutet dies Folgendes: Die *Inszenierung* ist ein Modell, eine Versuchsphase im Chemieunterricht auf eine bestimmte Art und Weise zu realisieren. Diese Art und Weise zeichnet sich durch die in Kapitel 4.1 genannten Aspekte der *Additivität*, der *Funktionalität*, der *Visualität*, der *Verkörperung*, der *Interaktivität*, der *Geordnetheit* und der *Kontrastivität* aus.

Die konkrete Inszenierung, wie sie sich im Zersetzungsversuch meines Videodokuments darstellt, ist dabei eine Realisierung dieses Lehrers. Inszeniert ein anderer Lehrer einen Chemieversuch, muss er nicht zwangsweise auf eine so reduktionistische und implizite Weise arbeiten, wie der Chemielehrer in meinem Videodokument. Er steht aber genauso vor der Aufgabe, das Verhältnis von Verbalität und Visualität so auszutarieren, dass ihm die Inszenierung erfolgreich gelingt. Das ist ein äußerst anspruchsvolles Unterfangen, da für eine erfolgreiche Inszenierung zahlreiche Voraussetzungen gegeben sein müssen, die ich im nächsten Abschnitt kurz skizzieren möchte.



#### 4.4 Voraussetzungen

Die Inszenierung reagiert als Verfahren auf Anforderungen, die von dem Lehrer bereits vor dem Unterricht weitgehend antizipierbar sind. Das bedeutet nicht, dass er nicht auch mit emergenten Entwicklungen und räumlichen Kontingenzen konfrontiert ist. Die Hauptanforderungen liegen jedoch im Vergleich zu dem Englischlehrer, der ad hoc auf das schülerinitiierte Aufkommen eines brisanten Themas reagieren muss (Kindermann/Kühner/Schmitt i.d. Bd.), auf der Hand.

Besonders anspruchsvoll wird das Verfahren durch sein Voraussetzungsreichtum: Es gibt eine Vielzahl von Bedingungen, die für eine erfolgreiche Inszenierung erfüllt sein müssen.

##### 4.4.1 Räumliche Strukturen

Der Raum dient dem Lehrer neben der Verbalität, seinen praktischen Aktivitäten usw. immer auch als Ressource für den Unterricht. In der Fallanalyse steht dem Lehrer ein Raum zur Verfügung, der ihm als Inszenierenden eine Bühne (Goffman 2003) schafft, auf der seine 'Aufführung' stattfinden kann: Die Tische sind wie in einem Amphitheater gestuft angeordnet, wodurch das Lehrerpult und der Chemikaliertisch von allen Plätzen visuell zugänglich sind (Bild 15).



Bild 15

Die räumliche Konstellation und Ausrichtung des Raumes geben Benutzbarkeitshinweise (Hausendorf i. Vorb.) im Hinblick auf die Inszenierung von Chemie. Auf der Bühne agiert der Lehrer als Hauptakteur und die Schüler sind

als Beobachter gefordert. Außerdem stehen dem Lehrer ein großer Labortisch und ein Chemikaliertisch zur Verfügung, die ihm den Einsatz von Chemikalien und Instrumenten überhaupt erst erlauben. Der Frontbereich des Labortisches und die Tafel fungieren als Grenzen seiner Bühne, die ihm die territorialen Rahmenbedingungen für die Inszenierung zur Verfügung stellen.

Interpretiert man die räumlichen Strukturen als wesentliche Gelingensbedingung vor dem Hintergrund des Modellcharakters der Inszenierung, kann folgende Kernstruktur gefunden werden: Für eine erfolgreiche Inszenierung muss der Raum nicht zwangsweise eine gestufte Anordnung der Tische aufweisen. Die visuelle Zugänglichkeit des Labortisches, der chemischen Substanzen und Instrumente sowie der Aktivitäten des Lehrers ist aber für das Verfahren der Inszenierung notwendig. Sie ist die wesentliche Voraussetzung für die Etablierung eines exklusiven, für das Vorführen von Chemie hergerichteten „Demonstrationsraums“ (Putzier i.Vorb.). Ist der zur Verfügung stehende Raum maximal weit von den hier vorliegenden räumlichen Strukturen entfernt, wäre die Inszenierung im Zweifelsfall nicht erfolgreich realisierbar.

#### 4.4.2 Trägerstruktur

Die Inszenierung ist ein Verfahren, welches eine bereits etablierte Trägerstruktur voraussetzt. Sie ist innerhalb des Unterrichtsverlaufes ein eher spätes Verfahren. Durch die Bedingung seiner klaren Rahmenstruktur erfordert das Verfahren zwangsweise eine vorangehende Phase, von welcher sich die Inszenierung kontrastiv absetzt. In meiner Fallanalyse ging der Inszenierung eine Phase voran, die durch das Lehrer-Schüler-Gespräch nicht die Visualität, sondern die Verbalität als zentrale Ausdrucksressource aufwies.

#### 4.4.3 Markiertheit

Die Markiertheit ist eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Inszenierung (vgl. Kap. 4.2). Sie hängt eng mit der Bedingung der *Trägerstruktur* zusammen, geht jedoch über sie hinaus: Soll Wissen durch eine Inszenierung vermittelt werden, muss sie erkennbaren Strukturen folgen. Die Schüler können in ihrer Rolle als Beobachter nur dann interpretativ tätig werden, wenn ihnen verdeutlicht wird, welche Aktivitäten auf welche Weise zusammengehören.

#### 4.4.4 Einschränkung von Kontrolle

Der Lehrer muss eine gewisse Bereitschaft besitzen, seine Kontrollaktivitäten zeitweise einzuschränken. Durch seine Absorbiertheit während der oft komplexen praktischen Aktivitäten kann er dem Interaktionsmanagement nur noch teilweise nachkommen (vgl. Kap. 3.1.3). Inszenierungen gehen also mit eingeschränkter Kontrolle auf der Seite des Lehrers einher.

#### 4.4.5 Implizitheit

Die Gelingensbedingung der *Implizitheit* ist mit der *Einschränkung von Kontrolle* eng verbunden: Der inszenierende Lehrer muss über einen gewissen Zeitraum verbale Aktivitäten einstellen (man denke an *Informationsreduktion*, *präsentatives Aufbauen* und *Verkörperung*), um den Schülern den Primärfokus auf das Visuelle zu verdeutlichen. Dies erfordert einen gewissen ‘Mut zum Schweigen’ und zum Verzicht auf explizite Verstehenshinweise oder Handlungsbeschreibungen. Für die Inszenierung ist es nicht notwendig, auf alle expliziten Verstehenshinweise zu verzichten, wie dies im Zersetzungsversuch der Fall ist. Eine permanente Beschreibung der Lehreraktivitäten würde aber dem für die Inszenierung notwendigen Primat der Visualität entgegenstehen.

#### 4.4.6 Kooperativität

Die Inszenierung reflektiert wie kaum ein anderes Verfahren die Kooperativität von Schüler und Lehrer. Denn eine erfolgreiche Inszenierung setzt ein stabiles Vertrauensverhältnis zwischen dem Lehrer und den Schülern voraus. Wie wir bei der Analyse der Schülerbeiträge sehen konnten, muss sich der Lehrer darauf verlassen können, dass die Schüler ihrer Rolle als aktive Beobachter nachkommen und seine Arbeitsschritte angemessen interpretieren. Im Gegenzug müssen die Schüler davon ausgehen können, dass der Lehrer die Versuchsphase transparent und verstehbar gestaltet und an wesentlichen Stellen auch verbal dafür sorgt, die Bedeutung seiner Aktivitäten zu verdeutlichen.

## **5. Didaktische Implikationen der Analyseergebnisse**

In diesem abschließenden Kapitel möchte ich die Analyseergebnisse unter einer praxisbezogenen Perspektive rekapitulieren und danach fragen, welche didaktischen Implikationen sich aus der Fallanalyse für Lehrer und Schüler – und in einem übergeordneten Zusammenhang – für das Fach ‘Chemie’ selbst ergeben.

Einen ersten Orientierungspunkt für den Anwendungsbezug meiner Analyseergebnisse bilden die Voraussetzungen, die der erfolgreichen Inszenierung einer Versuchsphase zugrunde liegen. Es wäre denkbar ungeeignet, die Inszenierung einem Chemielehrer für Versuchsphasen nahezulegen, der einen sehr expliziten Lehrstil hat, ungern seine Situationsmächtigkeit und Kontrolle aufgibt, die entsprechende Klasse das erste Mal unterrichtet und dazu in einem beengten Klassenraum, der eigentlich für Naturwissenschaften nicht hergerichtet ist.

In der Ausbildungsphase der Referendare hingegen, in der die Lehramtsanwärter ihren eigenen Lehrstil finden und ausprägen, könnte das Verfahren als eine mögliche Umsetzung von Versuchsphasen im Chemieunterricht erprobt und praktiziert werden. Für Chemiereferendare, die ihren Unterricht unter anderem mit lehrerzentrierten, praktischen Einheiten gestalten, könnte dann ein didaktischer Vorschlag für eben diese Einheiten lauten: Inszeniere!

Eine erfolgreiche Inszenierung zeichnet sich nicht durch eine überzogene, von Theatralik geprägte Darbietung des Versuchs aus, sondern ist im Gegenteil gerade durch ihre Nicht-Offensichtlichkeit effektiv (Goffman 1959). Es geht vielmehr um den didaktischen Kern, der in der Nutzung von Visualität als Form der Schülerfokussierung und -motivierung, der Wissensvermittlung und der Entlastung des Lehrers in komplexen Versuchsphasen liegt. Die Referendare könnten dabei selbst herausfinden, mit welchem Maß an Verbalität sie sich wohl fühlen, inwieweit sie implizit arbeiten können und möchten und inwiefern eine erfolgreiche Inszenierung von der Beteiligung und Bereitschaft der Schüler abhängt.

Ein Verfahren, das auf Grundlage einer videogestützten Fallanalyse rekonstruiert wurde, sollte niemals zu einer normativen Handlungsanweisung für Lehrer führen. Es geht im Gegenteil darum, die Verfahren als optionale Strategien für bestimmte Anforderungen vorzustellen und in der Offenlegung ihrer Struktur eine probeweise Umsetzung zu ermöglichen. Dazu gehört auch, dass die Verfahren hinsichtlich ihrer Chancen und ihrer Risiken reflektiert werden.

## 5.1 Chancen

Ausgehend von der *De-facto*-Didaktikkonzeption (siehe die Synopse i.d. Bd.), die sich im konkreten Handeln des Lehrers manifestiert, kristallisiert sich der Aspekt der *Verkörperung* als eine zentrale Handlungspraxis des Lehrers heraus: Der Lehrer verkörpert das Fach Chemie, indem er sich aller ihm zur Verfügung stehenden Ausdrucksmodalitäten bedient und unter einem systematischen Einsatz eben dieser Modalitäten (inter-)agiert. Er ist nicht darauf angewiesen, das Wissen über chemische Eigenschaften von Stoffen und ihre Reaktionen ausschließlich verbal zu vermitteln, sondern kann seinen gesamten Körper dafür einsetzen, Chemie für die Schüler mit allen Sinnen wahrnehmbar zu machen.

Und mehr noch: Durch seine Handhabung der Objekte, das ‘Herumgehen’ um den Labortisch, das Betrachten der Versuchsausrüstung aus unterschiedlichen Perspektiven macht der Lehrer die haptische Zugänglichkeit der Chemie sichtbar: Im Gegensatz zu den meisten anderen Schulfächern ist die Chemie ein dreidimensional fassbares Unterrichtsfach. Abstrakter formuliert bedeutet dies, dass jeder Lehrer immer nur in seiner gesamten Körperlichkeit interagiert und genau diese Körperlichkeit für seine handlungspraktische Zielorientierung einsetzen und nutzen kann.

Im lokalen Handeln des Lehrers zeigen sich seine übergeordneten Relevanzen: Das Fach Chemie ist für ihn keine ergebnisorientierte, faktische Präsentation von Stoffen und ihren Reaktionen, sondern ein prozessorientiertes Handwerk, eine Handlungspraxis, zu deren Realisierung weit mehr als der bloße Einsatz von chemischen Stoffen gehört. Chemie ist ein Eingriff in die Welt, eine praktische Durchführung zahlreicher Aktivitäten, die alle miteinander zusammenhängen und aufeinander bezogen sind.

Aus der Sicht der Schüler bedeutet eine solche Konzeption von Chemie, dass sie nicht nur Fakten rezipieren, sondern zum Beobachter werden, dessen Aufgabe es ist, zu entdecken, zu erkennen und zu interpretieren. Als Interaktionspartner verfügen sie einerseits über eine größere Autonomie, sich dem Unterrichtsgegenstand auf ihre eigene Weise anzunähern, andererseits kommen sie in eine Verantwortungspflicht, das Wahrnehmbare adäquat für sich selbst umzusetzen. Lehrer und Schüler stehen also in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis, in dem die Aufgaben des einen nur mit der Mitarbeit des anderen realisierbar sind.

Eine Unterrichtssituation mit verteilten Rechten und Pflichten für die Teilnehmer ermöglicht es dem Lehrer, die vielfältigen Anforderungen in unterschiedlicher Weise zu bearbeiten. Wie wir in Kapitel 3.2.1 gesehen haben, übernehmen die Schüler während der Durchführung des Chemieversuches weitgehend das Interaktionsmanagement und sie sind diejenigen, die *Monitoring*-Aktivitäten vollziehen. Der Lehrer ist durch seine praktischen Aktivitäten absorbiert, muss die Wissensvermittlung in dieser Phase jedoch nicht verbal realisieren, sondern verkörpert einfach die wesentlichen Relevanzen.

Der Rückgriff auf weitgehend körper-kommunikative, nicht sprachliche Bearbeitungsverfahren in einer komplexen Interaktionssituation entlastet den Lehrer und führt in dieser Unterrichtsphase zu einer spezifischen Perspektivierung auf chemisches Fachwissen. Nach der Versuchsphase, wenn der Lehrer seine praktischen Aktivitäten zum größten Teil eingestellt hat, geht er zur verbalen Wissensvermittlung in einer verdichteten Fachsprachlichkeit über. Diese erfordert nun eine hohe Konzentration des Lehrers und der Schüler auf das Verbale.

## 5.2 Risiken

Die Inszenierung der Durchführung des Chemieversuches birgt neben ihren Chancen auch Risiken, die meist nicht weit von den Chancen entfernt liegen. Wie wir in Kapitel 3.2.2 gesehen haben, bleibt der Lehrer während der gesamten Versuchsphase nicht verbal abstinert, sondern greift immer wieder punktuell auf Verbalität als Form der Verstehensabsicherung zurück, damit er die Anbindung an die Schüler und die Anbindung der Schüler an den Unterrichtsgegenstand nicht gefährdet. Gleichzeitig muss er den Einsatz der Verbalität so austarieren, dass die verbalen Aktivitäten nicht seine gesamte Inszenierung auf Spiel setzen, für welche die Reduktion der Verbalität ja ein zentraler Bestandteil ist. Das Ausloten des richtigen Maßes an Verbalität erfordert von dem Lehrer eine reflektierte Wahrnehmung der eigenen Aktivitäten, des schülerseitigen Verhaltens und der Interaktionssituation und kann bei einem noch unerfahrenen Lehrer durchaus zur Überforderung führen.

Darüber hinaus setzt eine auf Verkörperung basierende Wissensvermittlung, durch welche die Schüler in mehrfacher Hinsicht in die Pflicht genommen werden (Interaktionsmanagement, interpretative Fähigkeiten u.a.), ein stabiles und routiniertes Lehrer-Schüler-Verhältnis voraus. Der Lehrer muss sich darauf verlassen können, dass die Schüler seinen Aktivitäten folgen und diese auf den aktuellen Unterrichtsgegenstand beziehen. Die Schüler müssen dagegen davon ausgehen, dass alle vom Lehrer realisierten Arbeitsschritte tatsächlich

Relevanz haben und auch als solche für sie verstehbar gemacht werden. In einem Unterricht, in dem die Schüler eine derartige Arbeitsweise nicht gewohnt sind, kann die mitunter minutenlange verbale Abstinenz des Lehrers zu einer Überforderung der Schüler in ihrer Selbstorganisation führen. In diesem Fall werden sich die Schüler ihren eigenen, privaten Relevanzen zuwenden, die mit dem Unterrichtsgegenstand wahrscheinlich nichts mehr zu tun haben.

Wie nah Chancen und Risiken der Inszenierung zusammen liegen, wird abschließend auch bei der zeitlichen Erstreckung des Verfahrens erkennbar: Die Inszenierung ist ein zeitlich begrenztes Verfahren und verlangt von dem Inszenierenden im Interaktionsverlauf eine deutliche Markierung (vgl. Kap. 4.4.3). Ist dies nicht der Fall, scheinen die einzelnen Aktivitäten nicht mehr einer klaren Struktur und einer versuchsbezogenen Ordnung zu folgen, sodass der Lehrer Gefahr läuft, eher Irritation auszulösen, statt Wissen zu vermitteln.

## 6. Literatur

- Anton, Michael A. (2008): *Kompendium Chemiedidaktik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fiehler, Reinhard/Barden, Birgit/Elstermann, Mechthild/Kraft, Barbara (Hg.) (2004): *Eigenschaften gesprochener Sprache*. (= Studien zur Deutschen Sprache 30). Tübingen: Narr.
- Goffman, Erving (1959): *The presentation of self in everyday life*. New York u.a.: Doubleday.
- Goffman, Erving (1964): *The Neglected Situation*. In: *American Anthropologist* 66, 6, 2, S. 133-136.
- Goffman, Erving (2003): *Wir alle spielen Theater: die Selbstdarstellung im Alltag*. München/Zürich: Piper.
- Goodwin, Marjorie Harness (1980): *Processes of mutual monitoring implicated in the production of description sequences*. In: *Sociological Inquiry* 50, S. 303-317.
- Hausendorf, Heiko (2003). *Deixis and speech situation revisited: The mechanism of perceived perception*. In: Lenz, Friedrich (Hg.): *Deictic conceptualisation of space, time and person*. Amsterdam: Benjamins, S. 249-269.
- Hausendorf, Heiko (i.Vorb.): *Über Tische und Bänke – Eine Fallstudie zur interaktiven Aneignung mobiliarer Benutzbarkeitshinweise*. In: Hausendorf/Mondada/Schmitt (Hg.).
- Hausendorf, Heiko/Mondada, Lorenza/Schmitt, Reinhold (Hg.) (i.Vorb.): *Raum als interaktive Ressource [Arbeitstitel]*. Tübingen: Narr.
- Heidtmann, Daniela/Föh, Marie-Joan (2007): *Verbale Abstinenz als Form interaktiver Beteiligung*. In: Schmitt, Reinhold (Hg.): *Koordination. Analysen zur multimodalen Interaktion*. (= Studien zur Deutschen Sprache 38). Tübingen: Narr, S. 263-292.

- Luhmann, Niklas (1984): Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsstandards für Chemie. In: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart (Hg.): Bildungsplan 2004: Allgemein bildendes Gymnasium. Internet: [http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/Bildungsstandards/Gym/Gym\\_Ch-bs.pdf](http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/Bildungsstandards/Gym/Gym_Ch-bs.pdf), S. 195 (Stand: Mai 2011).
- Putzier, Eva-Maria (i. Vorb.): Der Demonstrationsraum als Form der Wahrnehmungsstrukturierung. In: Hausendorf/Mondada/Schmitt (Hg.).
- Schmitt, Reinhold (2003): Inszenieren: Struktur und Funktion eines gesprächsrhetorischen Verfahrens. In: Gesprächsforschung – Onlinezeitschrift zur verbalen Interaktion 4, S. 186-250. Internet: <http://www.gespraechsforschung-ozs.de/heft2003/ga-schmitt.pdf> (Stand: April 2011).
- Schmitt, Reinhold (2009): Schülerseitiges Interaktionsmanagement: Initiativen zwischen supportiver Strukturreproduktion und Subversion. In: Gesprächsforschung – Onlinezeitschrift zur verbalen Interaktion 10, S. 20-69. Internet: <http://www.gespraechsforschung-ozs.de/heft2009/ga-schmitt.pdf> (Stand: April 2011).